إلى تكون أرض ذات خواص فيزيقية سيئة؛ لأنها تكون رديئة التهوية وقليلة النفاذية وتتكون قشور سطحية تكون غير منفذة للماء، وكذلك وجود ارتفاع لمستوى الماء الأرضي يؤدي إلى عدم نمو الجذور بصورة جيدة، مما يؤدي إلى حدوث تمليح ثانوي وذلك نتيجة لارتفاع مستوى الماء الأرضي، وعندما يكون هناك ري بمياه ذات صفات غير جيدة يؤدي إلى التمليح الثانوي نتيجة لتراكم الأملاح المستمر في التربة، مما يؤدي إلى زيادتها.

وفي دراسة قام بها عبد السلام أحمد محمد علي الموارد الزراعية والمشكلات البيئية (التصحر) نموذج تطبيقي من ليبيا على مناطق من أهم مناطق الزراعة المروية والبعلية والتركيز السكاني والصناعي، وجد أن:

1- أدى تناقص الغطاء النباتي وتدهوره نتيجة عمليات الاستصلاح في بعض المشاريع الزراعية إلى القضاء على بعض النباتات الحولية.

2- الانخفاض المستمر في منسوب المياه الجوفية، وتداخل مياه البحر المالحة على المياه الجوفية.

3- انجراف التربة وتعريتها بسبب إزالة الغطاء النباتي وتسوية الأرض والحراثة غير المناسبة.

4- الزحف العمراني على الأراضي الزراعية، والغابات حول المدن الرئيسية.

5- تكون وزحف الكثبان الرملية على طرق المواصلات وعلى المزارع.

ظهور بؤر تصحر واضحة نتيجة لوجود مخلفات وذلك حول بعض التجمعات الصناعية بالمنطقة.

ولتحقيق الزراعة المستدامة تحت ظروف الزراعة في الأراضي المروية فإنه يجب مقاومة التصحر في مثل هذه الأراضي كما يلي:

1- تطوير نظم الري في الأراضي القديمة وتبطين الترع لمنع الرشح للأراضي المجاورة.

2- منع ارتفاع مستوى الماء الأرضي عن طريق تقليل مساحة الأرز المنزرعة في الدلتا ومنطقة وادي النيل.

3- إجراء الحرث تحت التربة كل خمس سنوات، وذلك نتيجة للحرث على عمق

ثابت حتى لا تتكون طبقات صماء يتكون فوقها مستوى ماء أرضي كاذب يؤدي لتمليح التربة بالخاصية الشعرية.

4- عدم استخدام مياه الصرف ذات المستوى المرتفع من الملوحة في عملية الري وعدم استخدام مياه الآبار عالية الملوحة في ري مثل هذه الأراضي.

5- تنفيذ نظام صرف جيد وذو كفاءة عالية، ووجود مصارف بين الأراضي ذات مستوى الماء الأرضي المرتفع والأراضي ذات مستوى الماء الأرضي المنخفض.

6- تسوية سطح التربة بواسطة الليزر خاصة التي يتم ريها بالغمر.

7- عدم ترك التربة بدون زراعة لمدة طويلة حتى لا يؤدي ذلك لتجمع الأملاح، حيث إن عملية الري تؤدى إلى غسيل الأرض المستمر.

8- الخدمة الجيدة عند إعداد الارض.

إضافة كميات مياه كبيرة عند زراعة الأراضي الملحية.

إن تدهور التربة في المناطق الجافة يكون عادة بفعل البشر في العالم بأسره، حيث استمر ذلك منذ آلاف السنين، حيث تمثل الأراضي الجافة حوالي ثلث مساحة سطح الكرة الأرضية، والتأثير على التربة يكون عن إما طريق التربة بواسطة المياه في الأماكن المرتفعة أو عن طريق تمليح الأراضي المروية وغير المروية وذلك بفعل الإنسان، وهذه هي المسببات المباشرة.

وعند حدوث التصحر لا يتأتى هذا مباشرة، ولكن يحدث على فترات طويلة حيث تجتمع بعد الظروف المعاكسة والمغايرة وغير المواتية تحت الظروف المروية وذلك مثل تلف الغطاء النباتي، زحف الرمال، انجراف التربة و التمليح، وكذلك النشاط البشري.

إن إزالة الغابات في حوض البحر الأبيض المتوسط بدات منذ زمن ليس قريب، مما أدى إلى حدوث تعرية مائية متسارعة.

وهناك أسباب مباشرة وغير مباشرة تسبب تدهور التربة في المناطق الجافة:

أولا: الأسباب المباشرة:

قطع الأشجار مثل ما يحدث في كثير من الغابات حاليا في مناطق عديدة في العالم، الرعي الجائر، زراعة الأراضي المتأثرة بشدة لعوامل التعرية أو شديدة الجفاف، الإدارة

غير الصحيحة للتربة أو الماء ، الصرف الصحي غير المعالج، سوء استعمال أراضي المتنزهات والحدائق، عدم الوعي البيئي، عدم معرفة كيفية التحكم في التدهور الناتج في الأراضي أما المسبب المباشر فإنه كما سبق القول التمليح والتعرية.

ثانيا: الأسباب غير المباشرة:

ومن هذه الأسباب الفقر وزيادة تعداد السكان وكذلك الحيوانات.

وهناك أيضا أسباب أخرى تؤدي إلى تدهور التربة في الأقاليم الجافة، ومنها:

1- التلوث عن طريق استخدام المبيدات: مثل مركبات الرصاص والزرنيخ، الهيدروكربونات المكلورة.

2- تراكم العناصر السامة: مثل ترسيب بعض الفلزات الثقيلة البورون وعناصر أخرى سامة، مما تؤدي إلى تسمم الحيوانات والنباتات وينتج ذلك عن طريق تلوث البيئة مثل الدخان والغبار، أو نقلها عن طريق مياه الري وما يلقى فيه من ملوثات الصناعة والتعدين والجريان السطحي وغيرها من العوامل الأخرى.

3- قلة المادة العضوية: حيث تقل المادة العضوية دائما نتيجة الزراعة المكثفة وغياب الدورة الزراعية التي تؤدي إلى تعاقب المحاصيل البقولية مع المحاصيل الأخرى ، تبوير الأرض في الأوقات التي يقل فيها هطول الأمطار مثل فصل الصيف والرعي الجائر ، وتقطيع الأشجار والغابات يؤثر أيضا تأثيرا ضارا على المادة العضوية في التربة.

ونجد أن الأراضي قليلة المادة العضوية يؤثر فيها الجريان السطحي؛ لأن غياب المادة العضوية في التربة يؤدي إلى تماسك حبيبات التربة معا عن طريق الدبال والمادة العضوية، حيث يحدث ضعف تجمع حبيبات التربة الثانوية وقلة ثباتها.

4- تكون القشرة: مما يؤدي إلى قابلية مثل هذه الأراضي الجافة للتعرية عن طريق الماء والرياح، حيث تميل الأراضي الجافة وشبه الجافة إلى تكوين أغشية وقشور على السطح واللتان تؤديان بدورهما إلى بطء النفاذية، والتي بدورهما تعملان على تقليل رشح الماء إلى داخل التربة، مما يؤدي إلى زيادة الجريان السطحي وبالتالي يؤدي ذلك إلى زيادة تعرية التربة وكذلك تقلل من الماء الميسر للنبات ، وتكوين هذه القشرة هي عبارة عن أحد أشكال الاندماج الشديد للتربة.

الباب الثاني عشر
تصحر الأراضي

التصحر:

هو تدهور الأراضي في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية ومنخفضة الرطوبة وينتج ذلك عن عدة عوامل والتي تشمل الاختلافات المناخية والنشاطات البشرية.

وتغطي المناطق الجافة ما يقرب من 41٪ من سطح اليابسة في الكرة الأرضية، والتي يقطن بها حوالي 2.1 مليار نسمة، وأن 72٪ من الأراضي الجافة تقع في الدول النامية ويعيش ما يقرب من نصف فقراء العالم في هذه الأراضي الجافة، وأن 10-20٪ من الأراضي الحالية معرضة للتصحر.

وهذا التصحر يعتبر من أخطر المشاكل البيئية في الوقت الراهن.

تدهور وتصحر الأراضي:

إن مشكلة تصحر الأراضي ليست قاصرة على حدوثها في الدول النامية أو الدول العربية فحسب، بل إنها مشكلة عربية وعالمية.

والتصحر كلمة مرادفة للاسم الإنجليزي Desertification ، و قد كان أول من استخدم هذا اللفظ " تصحر " العالم أوبريفيل Aubreville (1949) و قد أطلق عليها اسم Desertification ، و هي عبارة عن المناطق التي لم تكن صحاري وتحولت إلى صحراء، وبالتالي بدأ التحدث عنها عند تعرض الساحل الإفريقي لمشكلة الجفاف، مما أدى إلى نزوح الأهالي عن هذه المنطقة، حيث اختفت النباتات فيها و نفقت الحيوانات الموجودة عليها، وذلك نتيجة لقلة الأمطار في هذه المنطقة مقارنة بالأعوام السابقة لها، وكان ذلك في بداية السبعينات. إلا أن كلمة تصحر كانت مقترنة بزحف الكثبان الرملية من الصحراء لتغطي الأراضي المزروعة، ولكن هذا المفهوم هو عبارة عن أحد العوامل والآليات التي تؤدي إلى حدوث التصحر.

وقد تم تعريف التصحر كما ذكر في المؤتمر الدولي للتصحر بأنه عبارة عن عملية تدهور بيئية تحدث في كل المناطق الجافة ونصف الرطبة، ويحدث نتيجة لذلك انخفاض في إنتاجية الأرض أو عدم الإنتاجية، وبالتالي تتوقف المراعي عن إنتاج نباتات رعوية، ولا

تؤدي الأمطار المتساقطة إلى استزراعها، حيث تنتشر الأملاح فيها وتصبح أراضي غدقة.

إن التصحر لا يحدث مباشرة على المدى القريب، ولكنه يحدث على فترات طويلة بعيدة المدى، حيث إنه يحدث عقب التعرض لظروف معاكسة وغير مواتية تحت الظروف المروية، ويحدث تلف للغطاء النباتي، زحف الرمال، انجراف التربة، حدوث تمليح وكذلك النشاط البشري.

تدهور التربة كما ذكرتها منظمة الأغذية والزراعة (FAO):

1- زيادة الأملاح بالتربة: Salinizations

وهي عبارة عن زيادة الصودية وتجمع الأملاح المختلفة على سطح التربة عن طريق صعود الاملاح بالخاصية الشعرية من باطن التربة، أو أن الماء الجوفي الصاعد للسطح يتبخر ويترك الأملاح.

2- الانجراف بالرياح: Wind Erosion

يعد من المشاكل التي تواجه أراضي المناطق الجافة، لأن الرياح تكون شديدة في مثل هذه المناطق والتربة سهلة التفكيك والنقل، والغطاء النباتي قليل، حيث يتم إزالة حبيبات التربة من مكان وترسيبها في أماكن أخرى بواسطة قوة الرياح، والآثار الناتجة عن الاحتكاك نتيجة لانتقال هذه الحبيبات مع الرياح تعمل على تفكيك وتحريك حبيبات التربة المتجمعة.

3- النحر بالماء: Water Erosion

يحدث عن طريق الأمطار أو المجاري المائية أو مياه الري أو ذوبان الثلوج، حيث يحدث انجراف للتربة بالماء خاصة عندما يكون السطح عاريا (أي بدون غطاء نباتي)، وعندما يقل رشح الماء في التربة، وكذلك يحدث النحر نتيجة لاصطدام قطرات الماء بسطح الأرض، مما يؤدي إلى إزالة الطبقة السطحية بالتربة وبالتالي تتكون أخاديد نتيجة لحدوث السيول وحدوث حركة الكتل الأرضية كالانزلاقات التي تحدث للتربة وحدوث تدفقات للطين.

4- التدهور الفيزيائي: Physical Deterioration

عبارة عن حدوث تغير ضار في الخواص الفيزيائية للتربة، ويتمثل ذلك في: تغير

المسامية، وثبات التربة والكثافة الظاهرية، والنفاذية، وتكون قشرة صلبة أو نقص التهوية، وعدم قدرة الجذور على التغلغل والانضغاط Compaction، وغيرها من الخواص الفيزيائية.

5- التدهور الكيميائي: Chemical Deterioration

وهو عبارة عن حدوث عمليات طرد للكاتيونات من التربة نتيجة لنفاذ الماء في طبقات التربة، وينقل معه الكاتيونات الأرضية، وبالتالي يؤدي ذلك إلى انخفاض pH التربة، أي تصبح على الجانب الحامضي الذي يقل عن 7، وتتجمع السموم التي تنتج عن تسمم الأملاح، وعادة فإن ماء المطر يكون ذا حموضة ضعيفة، لأنه يحتوي على نسبة قليلة من (ك 21)، بينما في المناطق الصناعية تزيد الحموضة لزيادة الأكاسيد النيتروجينية وثاني أكسيد الكبريت

6- التدهور الحيوي : Biological Deterioration

عبارة عن نقص في المادة العضوية بالتربة، وكذلك نقص في العناصر المغذية ونقص في نشاط الكائنات الحية وحدوث زيادة في درجة معدنة المادة العضوية (الدبال)، وكذلك تغير في العمليات الحيوية إلى صورة غير ملائمة للنبات.

إنتاج المحاصيل البعلية:

يحدث عادة نقص في رطوبة التربة للمناطق البعلية خلال أكثر مراحل نمو المحصول حساسية. ففي المناخ المتوسطي، يحدث عادة هذا النقص خلال فصل الربيع، وقد يحدث أحيانًا في مراحل أخرى. ونتيجةً لذلك الإجهاد يكون نمو المحاصيل البعلية منخفضًا، الأمر الذي يتسبب معه انخفاض محصول القمح. ويبلغ متوسط الإنتاج البعلي للقمح في أحد المناطق في سوريا حوالي 0.4 طن / فدان، لكنه يتراوح من 0.2 إلى أكثر من 0.8 طن/ فدان، اعتمادًا على كمية سقوط الأمطار وتوزيعها، وكذلك على العمليات الزراعية المختلفة كخصوبة التربة وأصناف المحاصيل. وهذه المستويات هي أدنى بكثير من الكفاءة الإنتاجية للقمح التي تصل إلى ما يقرب من 2.1 أو 2.5 طن/ فدان. ولا تعد محاصيل الحبوب متدنية فحسب، بل تتباين بشكل كبير من عام إلى آخر مع تباين كميّات سقوط الأمطار وتوزيعها، الأمر الذي يؤدي إلى حالة من عدم الاستقرار في دخل الزرّاع.

أولاً: التصحر في الأراضي غير المروية:

يعد التصحر ظاهرة شديدة التعقيد، حيث تشتمل على كل عوامل التغير الجوي، وكذلك التغيرات الاجتماعية وما ينجم عن ذلك، حيث يحدث تغير في التربة نتيجة نقص المادة العضوية، مما يؤدي إلى نقص ثبات حبيبات التربة الثانوية أو حدوث تكوين قشرة سطحية على التربة غير منفذة، وبالتالي لا يحدث ارتشاح أو تسرب للماء في باطن التربة، وبالتالي يحدث تجفيف والذي يطلق عليه Xerification، مما يؤدي إلى قلة نمو النبات ونشاط أقل لميكروبات التربة، وبالتالي ينخفض المحصول.

إن رعي الحيوانات الجائر على متبقيات المحاصيل السابقة في التربة يؤدي إلى زيادة تعرية التربة، مما يؤدي إلى نقص خصوبة التربة، وبالتالي تتدهور هذه المناطق شبه الجافة نتيجة للتطاير والتعرية لسطح التربة بالرياح وتكوين كثبان رملية، وكذلك الغسيل، خاصة على المدى الطويل والرعي الجائر.

ولذلك من الأفضل عند إجراء عمليات الرعي أن تكون على مساحات صغيرة من الأرض ولفترات قليلة؛ لأن الحيوانات كانت تتغذى على بعض النباتات دون بعضها -لاستساغة بعضها دون الآخر- مما أدى إلى تواجد النباتات غير المستساغة للحيوان واندثار النباتات المستاغة، وبالتالي أدى ذلك إلى قيام بعض المزارعين بحرق هذه النباتات، وهذا الإجراء يكون تأثيره الضار أكثر بكثير من الرعي الجائر، حيث يؤدي إلى فقد ما يزيد عن 90٪ من النتروجين والكبريت.

ولكي يكون هناك زراعة مستدامة تحت ظروف الأراضي غير المروية فإنه يجب في مثل هذه الحالة إجراء عمليات التسميد بعنصري النيتروجين والفوسفور؛ لأن التسميد من الممكن أن يؤدي إلى زيادة مقاومة الحوليات للجفاف، لأن الحوليات يمكن أن تثبت النيتروجين بيولوجيا، ولكن يجب مراعاة عدم التسميد النيتروجيني الزائد حتى لا يعمل على تثبيط التثبيت الحيوي للنيتروجين، وبالتالي يؤدي إلى زيادة المعدنة للمادة العضوية في التربة.

حيث تتميز إنتاجية المراعي في البيئات الجافة بعديد من الظواهر، ومنها:

- تتغير إنتاجيتها بصورة كبيرة وذلك تبعًا للتغيرات الشديدة في هطول الأمطار وما تحتفظ به التربة من ماء.

- تتميز توزيع النباتات في هذه البيئات بعدم الانتظام والتبقع - حيث إن الغطاء النباتي في البيئات الجافة يكون متناثرا.

- مقاومة النباتات والحيوانات في هذه البيئات للظروف البيئية السيئة، ومن المفروض المحافظة على مثل هذه النباتات والحيوانات للاستفادة بها في مجالات تربية النبات والحيوان وغيرها من المجالات الأخرى.

- استزراع المراعي في هذه البيئات يكون بطيئا إذا حدث تلف لهذه المراعي، حيث إن قدرة الماء في هذه المناطق غير كافية لاستعادة زراعة هذه المراعي، وكذلك أصناف النباتات المتأقلمة فيها تكون محدودة.

ولذلك فإن الرعي الجائر له آثار ضارة قد تكون مباشرة وقد تكون غير مباشرة.

أ- الأضرار المباشرة للرعي الجائر هي:

1- الدهس:

وهو عبارة عن: تزاحم قطيع الماشية عند البئر أثناء شرب الحيوانات مما يؤدي إلى تلف الغطاء النباتي الموجودة في هذه المنطقة. وكذلك هناك تلف أيضا ينتج عن الرعي الجائر إلا أن الدهس عند الشرب يكون أكثر ضررا من الرعي الجائر، حيث إن حوافر الحيوانات تؤدي إلى إتلاف بناء التربة حول البئر، مما يؤدي إلى عدم نفاذية الماء عند سقوط المطر إلى باطن التربة، فتصبح الأرض غدقة غير منفذة للماء وبالتالي لا تصلح لنمو النباتات، وتكون هذه التربة أيضا سيئة التهوية، ويحدث أيضا للمركبات النيتروجينية الناتجة عن فضلات الحيوانات عند البئر عملية عكس التأزت.

2- الرعي:

إن زيادة عدد الحيوانات عن المساحات الرعوية يؤدي إلى حدوث رعي جائر، حيث تقوم الحيوانات بالتغذية على أوراق النباتات التي تستسيغها الحيوانات الموجودة، وبالتالي لا تستطيع هذه النباتات أن تقوم بعملية التمثيل الضوئي، وبالتالي لا تتكون بذور، أما النباتات غير المستساغة للحيوانات فإنها لا تتغذى عليها، وبالتالي يزيد عددها عن عدد النباتات المستساغة، مما يزيد نسبتها في تلك المراعي، وذلك يؤدي إلى اختلال النسبة بين النباتات المستساغة وغير المستساغة.

ب - الأضرار غير المباشرة:

كما سبق القول فإن النباتات غير المرغوبة وغير المستساغة للحيوانات تمثل أغلب نباتات المراعي، كذلك تتلف بعض النباتات المرغوبة نتيجة للرعي الجائر. ويحدث أيضا غزو عن طريق زيادة أعداد الشجيرات الخشبية في هذه المناطق، ويزيد أيضا أعداد النمل الأبيض التي تنافس الحيوانات، حيث إن هذه الجيوش من النمل تتغذى على العشب الموجود في هذه المراعي، وبالتالي فإن هذه النباتات التي تتغذى عليها جيوش النمل أو نتجت عن الرعي الجائر تموت، مما يؤدي لوجود نسبة كبيرة من سطح الأرض مكشوفة فيقل امتصاصها لمياه الأمطار، وبالتالي لا ينفذ خلال طبقات التربة، ويزيد تدفق مياه الأمطار على سطح الأرض، مما يؤدي إلى حدوث نحر وانجراف لسطح التربة ، وبالتالي يحدث تدهور لهذه التربة.

صيانة واستخدام الأراضي و المياه في المناطق الجافة:

يجب لصيانة واستخدام الأراضي والمياه في المناطق الجافة ولمقاومة التصحر أن تكون هناك خطة للمحافظة على هذه المصادر تحت ظروف هذه المناطق وإدارة رشيدة للمرعى وذلك لتحقيق الزراعة المستدامة ويشمل ذلك:

1- وضع خطة لزراعة واستغلال هذه الأراضي استغلالا جيدا.

2- عمل مسح و تقويم ورصد للأراضي والمياه في هذه المناطق، بحيث يكون هذا الرصد من النواحي الهيدرولوجية والمناخية والأراضي والنباتات، وأن يشمل هذا المسح عدد السكان وأنشطتهم المختلفة وطريقة معيشتهم وعاداتهم وتقاليدهم في تعاملهم مع التربة.

3- الإدارة السليمة للموارد الأخرى المرتبطة بزراعة واستغلال هذه الأراضي والمياه.

وفي الساحل الشمالي الغربي هناك دراسات عديدة لمتابعة ومقاومة عمليات التصحر.

وقد تم اتخاذ الوسائل التالية لتقليل أثر التصحر على هذه المناطق، وذلك كما يلي:

1- اتخاذ الإجراءات اللازمة وإقامة الأنشطة المختلفة لزيادة الإنتاجية الحيوانية والنباتية.

2- من أهم عمليات مقاومة التصحر في كل من واحة سيوة والمناطق المتاخمة لها هي

السيطرة على البحيرات المائية التي نتجت عن الصرف الزائد وإيجاد آلية جيدة لإدارة المياه الجوفية، وحصد مياه الأمطار وذلك للاستغلال الجيد للأمطار المتساقطة والسيول.

3- عمل مسح شامل للمرعى باستمرار لكي يتم التعرف على حالته وعلى النباتات النامية فيه.

4- عدم الرعي الجائر والذي ينتج عن زيادة عدد الحيوانات على طاقة المرعى.

5- تبادل الخدمات بين كل من الرعاة ومزارعي الحاصلات الزراعية.

6- الرعاية الصحية المستمرة للحيوانات والتحسين الوراثي لها.

7- العناية بتكاثر النباتات حتى لا تظهر بقع جرداء تؤدي إلى انجرافها بالرياح والتحسين الوراثي المستمر للنباتات.

8- خلال فترات الجفاف فإنه يجب تقديم إعانات للرعاة والتأمين على الحيوانات.

9- نمو النباتات نموا جيدا في المرعى يؤدي إلى حماية التربة من الانجراف وفي الوقت نفسه تصبح مرعى جيدًا للحيوانات.

10- الإدارة السليمة والرشيدة لمثل هذه المراعي.

11- صيانة التربة من عوامل الانجراف، سواء بالماء أو الرياح.

إن صيانة الموارد الطبيعية تعد بمثابة أهم أولوية من أولويات سياسات وبرامج التنمية المستدامة والتي يتم تطبيقها في الدول العربية التي تقع في المناطق الجافة وشبه الجافة.

ونجد أن التصحر أصبح يسيطر على مساحات كبيرة من أراضي المراعي الطبيعية، وقد حدث أن انخفضت الإنتاجية لأراضي المراعي، واختفت أعداد كبيرة من الأنواع النباتية ذات القدرة العالية للقيمة الرعوية، وبالتالي قد حل محلها أنواع أخرى من النباتات الشوكية غير المستساغة من قبل الحيوان، وكذلك انخفاض قيمتها الرعوية، كما انخفضت أيضا الكثافة النباتية والغطاء النباتي، مما أدى إلى سرعة عملية الانجراف بالرياح والانجراف المائي، مما أدى إلى تدهور أراضي المراعي.

ولكي يتم تقليل حدوث التصحر في هذه المناطق الرعوية فقد تم تطبيق تقانات زراعية مختلفة، وذلك لمدة ست سنوات لكي يتم إعادة تأهيل المراعي المتدهورة في البادية الأردنية بمحافظة المفرق بإجراء عملية الاستزراع للأنواع الملاءمة للمنطقة، وكذلك

تطبيق تقانات حصاد مياه الأمطار بهدف تحسين المستوى الاجتماعي والاقتصادي لأهالي المنطقة، وكذلك وقف تدهور وتصحر الأراضي مما أدى إلى زيادة الغطاء النباتي من 46.3 ٪ إلى 62.9 ٪ بزيادة قدرها 35.6 ٪، وازداد متوسط تغطية الشجيرات من 9٪ إلى 19٪، مما أدى إلى الحماية للغطاء النباتي وتقليل سطح التربة المعرض للانجراف المائي والرياح. وقد زادت أيضًا الإنتاجية النباتية من 257 كجم / هكتار كمادة جافة إلى 1145 كجم / هكتار، وهذا بدوره أدى إلى زيادة رءوس الأغنام التي تتغذى على هذه المراعي.

تصحر الأراضي التي يتم زراعتها بالحاصلات تحت ظروف الزراعة المطرية (البعلية):

تختلف مناطق الزراعة المطرية نتيجة لاختلاف مناخ المنطقة ونوع المحصول والتقنيات التي يتم استخدامها في هذه المناطق.

إن محصولي الشعير والقمح تتم زراعتهما تحت ظروف الزراعة المطرية في حوض البحر المتوسط، حيث تتساقط الأمطار في فصل الشتاء، فدرجة الحرارة تكون ملائمة لزراعتها ونموها في مثل هذه المناطق، بينما تتم زراعة محصول الذرة في مناطق الأمطار التي تتساقط صيفا في المناطق الحارة في الجنوب.

ويحدث تصحر تحت ظروف الزراعات المطرية لحدوث الانجراف بالرياح والأمطار حيث يحدث تلف وضرر لبعض الأراضي.

ولكي يتم تلافي حدوث هذه الأضرار والتصحر ولكي يكون هناك زراعة مستدامة فإنه يراعى ما يلي:

1- وجود تقنيات لصيانة التربة والماء من الانجراف عن طريق إجراء عملية الحرث، بحيث تكون على خطوط الكنتور، وإنشاء مصاطب لتقليل فقد المياه.

2- زراعة الأشجار المحيطة بالمناطق المنزرعة لتكون بمثابة مصدات للرياح.

3- عدم ترك سطح التربة بدون غطاء نباتي، حتى لا يحدث انجراف سواء بمحاصيل منزرعة أو مخلفات المحصول السابق.

4- استنباط أصناف ذات مقاومة عالية للجفاف.

5- إجراء ريات تكميلية عند عدم كفاية الأمطار المتساقطة.

6- تقليل الفقد من مياه الأمطار المتساقطة.

7- إزالة الحشائش لتقليل عملية النتح.

وفي بعض المناطق التي تعتمد على الأمطار، فإن قطرات المطر عند اصطدامها بالتربة تبدأ حبيباتها في الانفصال عن بعضها البعض، وتنجرف مع تدفق الماء، وبالتالي فإن التربة السطحية تفقد خصوبتها، وبمرور الوقت فإن مثل هذه الأراضي ستفقد قدرتها على الإنتاجية، وبالتالي يحدث لها تصحر.

وتعد الأمطار عاملا من أهم العوامل المحددة لزراعة الأراضي الجافة وشبه الجافة، وإن الاستقرار في الإنتاج الزراعي والحاصلات الزراعية الناتجة يتوقف على مدى كفاية الأمطار سواء من ناحية مقداره أو موعد سقوطه وذلك كما يلي:

في حالة سقوط الأمطار:

إنه في حالة سقوط الأمطار بمعدل جيد لا يقل عن 500 ملم في الموسم الزراعي فإن هذه الكمية تكفي لإنتاج محصول اقتصادي، بحيث تتساقط هذه الكميات إما في الموسم الزراعي الشتوي فيكون ذلك بمثابة نمو النباتات نموا جيدا للمحاصيل الشتوية، وكذلك إذا تم هطولها في الموسم الزراعي الصيفي، فإن المحاصيل الصيفية تعطي محصولا مناسبا، بحيث يتم تجهيز وإعداد الأرض قبل حلول هطول الأمطار. وهذه المناطق يتم زراعتها في الغالب مرة واحدة خلال العام، حيث إن المصدر الرئيسي لهذه المناطق هو اعتمادها على مياه الأمطار فقط، سواء في الصيف مثل اليمن والسودان، أو في الشتاء مثل سواحل سوريا ولبنان وفلسطين والمغرب والجزائر، حسب سقوط الأمطار وتترك للعام التالي.

أما إذا كان معدل سقوط الأمطار يتراوح بين 300 – 500 ملم في الموسم الواحد مثل المناطق الداخلية، فإن المناطق التي تقع تحت هذه الظروف - في سوريا والمغرب والجزائر وتونس - يكون الإنتاج الزراعي فيها غير مستقر حيث من المهم جدا سقوط هذه الأمطار في مرحلة من مراحل النبات الحرجة والتي تحتاج إلى مثل هذه الأمطار، أما إذا سقطت الأمطار في أوقات غير مناسبة للنبات، فإن الإنتاج يقل بدرجة متفاوتة. في المناطق الجافة وشبه الجافة نجد أن كميات الأمطار لا تكفي لنجاح زراعة المحاصيل، ولذلك تعتمد الزراعة أساسًا على المياه المتوفرة من الأنهار أو الآبار لري المحاصيل.

ثانيًا : تصحر الأراضي المروية :

إن التصحر ليس مقصورا فقط على المناطق القريبة للصحراء والمعرضة لزحف الكثبان الرملية ، ولكن أيضا الأراضي البعيدة عن الصحاري مهددة أيضا بالتصحر مثل الأراضي المروية والتي يتم تجميع الماء الراشح في باطن التربة (الصرف الرأسي) دون وجود شبكات صرف جيدة، حيث يمكن أن تتحول التربة من لونها الطبيعي الأسود إلى لون أبيض والذي ينتج نتيجة لتجميع الأملاح بواسطة الخاصية الشعرية والناتج من ارتفاع منسوب الماء الأرضي، وكذلك يتبخر الماء الجوفي الذي صعد إلى السطح تاركا الأملاح التي كانت موجودة معه، وبالتالي تنخفض إنتاجية هذه الأراضي وقد يتوقف إنتاجها بعد ذلك، ويتم ترك المزارعين لها وهجرها.

إن المناطق الجافة وشبه الجافة التي يتم ريها بريات تكميلية يحدث عندما يكون هناك مصادر مائية ملائمة، لذلك فإن الزراعة الكثيفة تعد السمة الاساسية الموجودة في مثل هذه المناطق. ويجب العناية بالأراضي التي يتم فيها الري التكميلي، حيث لا يحدث لها تصحر وهو ما يسمى (بتصحر الأراضي المروية) حيث إن الري في كل من المناطق الجافة وشبه الجافة يعد عماد الزراعة الكثيفة.

إن المزارع القديم دائما وأبدًا يبحث عن الماء ليزيد من إنتاجية الأرض، وبالتالي يحصل على غذائه فيقوم بحفر الآبار وحصاد الأمطار وإقامة الخزانات وسدود أو شق قنوات، ولكن قد تأتي الرياح بما لا تشتهي السفن فنجد أن المزارع قد يقوم بري الأرض بنظام معين، ولكن تحت ظروف هذا النظام من الري ينشأ تلف مثل هذه الأراضي بدلا من الحصول على غذائه الذي يقتات منه، وبالتالي تتصحر الأرض وتتحول إلى أراضي جرداء، وهذا يحدث نتيجة للري دون أن يصاحبه نظام صرف جيد، مما يؤدي إلى إضافة كميات مياه كثيرة دون إجراء صرف مناسب لهذه المياه الزائدة، وبالتالي يحدث ارتفاع مستوى الماء الأرضي.

وتحت ظروف المناخ الحار الجاف فإن عملية البخر نتح تزداد، وبالتالي يتبخر الماء الجوفي الذي يصل إلى سطح التربة ويترك ما يحمله من أملاح، وبالتالي تتزهر الأملاح على السطح، ومما يؤدي إلى تلف التربة، ولذلك فإنه لابد من تنفيذ نظام صرف جيد لمثل هذه الأراضي، حيث إن عدم وجود مصارف في الأراضي التي يزيد بها أملاح الصوديوم فإن الصوديوم المتبادل يبدأ في الزيادة ، وبالتالي تتحول التربة إلى أرض صودية، والتي تؤدي